

FR 04/1925

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 JUL 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**

**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1. a) OU b)**

**INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE**

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • R / 210502

| | | | |
|--|----------------------|---|--|
| REMISE DES PIÈCES DATE 20 AOÛT 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0310040 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 20 AOÛT 2003 PAR L'INPI | | 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE ROUGEMONT Bernard RENAULT TECHNOCENTRE Sce 0267 TCR AVA 056 1 Avenue du Golf 78288 GUYANCOURT | |
| Vos références pour ce dossier (facultatif) PJ2942/BR | | | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° _____ Date _____ | |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° _____ Date _____ | |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° _____ Date _____ | |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DENT D'ENGRENAGE ET POMPE A ENGRENAGES EXTERIEURS | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | RENAULT s.a.s. | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | Société par actions simplifiée | |
| N° SIREN | | _____ | |
| Code APE-NAF | | _____ | |
| Domicile ou siège | Rue | 13-15 quai Alphonse Le Gallo | |
| | Code postal et ville | _____ 92100 BOULOGNE BILLANCOURT | |
| | Pays | FRANCE | |
| Nationalité | | Française | |
| N° de téléphone (facultatif) | | 01.34.95.72 10 N° de télécopie (facultatif) 01.34.95.82 12 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES
DATE **26 AOUT 2003**
LIEU **75 INPI PARIS**
N° D'ENREGISTREMENT **0310040**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

| | | | |
|---|----------------------|---|--|
| 6 MANDATAIRE <i>(obligatoire)</i> | | | |
| Nom | ROUGEMONT | | |
| Prénom | BERNARD | | |
| Cabinet ou Société | | | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | 11986 | | |
| Adresse | Rue | 1 avenue du Golf | |
| | Code postal et ville | 78288 GUYANCOURT | |
| | Pays | FRANCE | |
| N° de téléphone <i>(facultatif)</i> | 01.34.95.72 10 | | |
| N° de télécopie <i>(facultatif)</i> | 01.34.95.82 12 | | |
| Adresse électronique <i>(facultatif)</i> | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Paiement échelonné de la redevance <i>(en deux versements)</i> | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention <i>(joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence)</i> : AG <input type="checkbox"/> | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) ROUGEMONT Bernard mandataire | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI | |

DENT D'ENGRENAGE ET POMPE A ENGRENAGES EXTERIEURS

La présente invention concerne une dent d'engrenage et une pompe, notamment une pompe à huile munie d'engrenages correspondants.

Plus précisément, cette invention a pour objet une dent d'engrenage présentant un pied concave à son point de départ au pied de la dent voisine, et une tête raccordée audit pied.

Cette dent trouve une application privilégiée, mais non exclusive dans une pompe à engrenages extérieurs comportant au moins une paire de pignons dentés en engrènement mutuel.

Une telle pompe, qui fait également l'objet de l'invention, est utilisable dans un moteur à combustion, mais l'invention s'applique également sur toutes les pompes à engrenages extérieurs.

Les pompes à huile utilisées dans les moteurs sont de deux types : les pompes à engrenages extérieurs avec des dentures droites ou à développante de cercle, et les pompes à engrenages intérieurs, avec des profils de dents trochoïdaux droits ou à développante de cercle.

Les évolutions actuelles des moteurs, et notamment celles de leurs accessoires, augmentent les besoins en débit et en pression d'huile des pompes utilisées. Par ailleurs, les contraintes d'encombrement dans l'environnement moteur sont de plus en plus fortes.

Les voies conventionnelles empruntées pour augmenter les performances hydrauliques des pompes à engrenages sont

notamment l'augmentation de la vitesse de la pompe, l'augmentation de la hauteur des engrenages pompe, la réduction des jeux hydrauliques, ou l'augmentation du nombre de pignons.

Toutefois, les pompes à huile ont de faibles rendements volumétriques à bas régime, de sorte qu'elles sont généralement surdimensionnées à haut régime, et qu'il est souvent nécessaire de décharger une part importante de l'huile pompée à haut régime, voire la moitié de celle-ci, par un clapet de décharge.

Il existe différents profils de denture de pompe à engrenages extérieurs. La géométrie standard, du type à denture droite à développante de cercle, a des performances modestes. En effet, si on cherche à augmenter le volume d'huile déplacé, en optimisant le profil des dents, on se heurte rapidement à différentes contraintes. La possibilité d'accroître le diamètre extérieur de la dent est limité par la faible épaisseur de celle-ci et par le risque d'avoir une dent trop pointue. Par ailleurs, l'allongement de la dent s'effectue au détriment de la continuité de l'engrènement, notamment au niveau du pied de dent. Enfin, l'interférence entre le cercle de base et le pied de dent, souffre également de l'allongement de celle-ci.

Un profil classique de dent de pompe à engrenages comporte une base concave trochoïdale suivie d'une tête en développante de cercle.

Il a déjà été proposé d'améliorer les performances d'une pompe à engrenages extérieurs en abandonnant les profils à développantes de cercle au profit d'autres profils tels que des

épicycloïdes ou des hypocycloïdes se raccordant sur le cercle primitif de la roue dentée, c'est à dire sur la ligne circulaire théorique qui roule sur une ligne équivalente de la roue opposée

5 Cependant, les gains ainsi obtenus par rapport aux dentures classiques sont insuffisants. De plus, en s'écartant de celles-ci, on se heurte rapidement à des choix techniques difficiles, et à une augmentation des coûts de fabrication.

10 Le but de la présente invention est d'augmenter le volume d'huile déplacé entre les dents par une optimisation du profil de celles-ci sans préjudice de la continuité de l'engrènement. Plus précisément, l'objectif recherché est d'élever le débit, la pression et le rendement volumétrique à bas régime d'une pompe à engrenages, sans augmenter son encombrement.

15 Dans ce but, l'invention propose que la tête de chaque dent présente deux secteurs convexes raccordés par un point de transition marquant une rupture de courbe.

Le second point actif du profil délimite ainsi le fond d'une entaille inscrite dans le profil de la dent.

20 Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le premier secteur convexe de la tête de dent, a un profil en développante de cercle.

Enfin, la pompe proposée par l'invention, comporte deux roues dentées identiques ou non.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de celle-ci, en liaison avec les dessins annexés, sur lesquels :

- 4 -

- la figure 1 représente en coupe une dent de roue dentée conforme à l'invention,

- les figures 2A à 2E illustrent l'engrènement des deux roues de la pompe, et

5 - les figures 3A et 3B mettent en évidence les gains obtenus par l'invention.

La figure 1 met en évidence les deux parties principales de la dent 1, à savoir son pied 2 et sa tête 3, raccordés par un point actif de transition 4. Le pied 2 a une forme concave, et
10 est raccordé à son point de départ 6, au pied de la dent voisine (non représentée sur la figure 1).

Conformément à l'invention, la tête de dent présente deux secteurs convexes 7, 8, raccordés par un point actif de transition 9, marquant une rupture de courbe. Le point de
15 transition 9, délimite le fond d'une entaille inscrite dans le profil de la dent.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le secteur convexe 7 faisant suite au premier point de transition 4, a un profil en développante de cercle. Ce profil en développante de
20 cercle s'étend donc entre les deux points actifs de transition 4 et 9 de la dent 1, et constitue un premier secteur convexe du pied 2.

Le second secteur convexe 8, ou profil convexe d'extension, qui fait suite au point 9, peut également avoir un
25 profil en développante de cercle, sans toutefois que cette disposition particulière soit impérative, et on peut envisager

- la figure 1 représente en coupe une dent de roue dentée conforme à l'invention,

- les figures 2A à 2F illustrent l'engrènement des deux roues de la pompe, et

5 - les figures 3A et 3B mettent en évidence les gains obtenus par l'invention.

La figure 1 met en évidence les deux parties principales de la dent 1, à savoir son pied 2 et sa tête 3, raccordés par un point actif de transition 4. Le pied 2 a une forme concave, et est
10 raccordé à son point de départ 6, au pied de la dent voisine (non représentée sur le figure 1).

Conformément à l'invention, la tête de dent présente deux secteurs convexes 7, 8, raccordés par un point actif de transition 9, marquant une rupture de courbe. Le point de
15 transition 9, délimite le fond d'une entaille inscrite dans le profil de la dent.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le secteur convexe 7 faisant suite au premier point de transition 4, a un profil en développante de cercle. Ce profil en développante de
20 cercle s'étend donc entre les deux points actifs de transition 4 et 9 de la dent 1, et constitue un premier secteur convexe du pied 2.

Le second secteur convexe 8, ou profil convexe d'extension, qui fait suite au point 9, peut également avoir un
25 profil en développante de cercle, sans toutefois que cette disposition particulière soit impérative, et on peut envisager

d'autres profils d'extension pour ce second secteur convexe, sans sortir du cadre de l'invention.

Enfin, la tête de la dent présente un secteur d'extrémité arrondi 11, raccordé au second secteur convexe 8 par un secteur
5 de transition 12.

La dent est symétrique, et il y a concordance de forme entre le secteur d'extrémité 11 des dents et le secteur concave défini par la juxtaposition de deux pieds 2 de dents voisines, de sorte que le secteur d'extrémité d'une dent, peut rouler entre
10 deux dents de la roue opposée, en gardant le contact avec celles-ci jusqu'à ce qu'il s'en échappe.

Enfin, les deux roues dentées de la pompe peuvent être identiques, et cette caractéristique procure un avantage considérable à la pompe proposée, en termes de procédé et de
15 coûts de fabrication.

En se reportant aux figures 2A à 2F (la figure 2F correspondant à la même situation d'engrènement que la figure 2A pour les dents suivantes), on voit qu'il y a plusieurs points de contact entre les dents. Sur ces figures, on a représenté avec
20 un double cercle les points d'appui dits principaux par lesquels la roue menante entraîne la roue menée, et avec un simple des points de contact secondaires permettant d'assurer le rattrapage des jeux de fonctionnement et la continuité de l'engrènement.

25 Sur la figure 2A, la dent 1a d'une première roue vient de dépasser l'axe de symétrie de l'entredent opposé. Elle est en appui principal (double cercle) par sa surface convexe 8 avec le

point actif de transition 4 de la dent opposée 1b, tandis que son secteur d'extrémité 11, roule sur le pied concave 2 de celle-ci.

Après un léger déplacement relatif des dents 1a, 1b (figure 2B), on voit que les deux points d'appui précédents se sont déplacés, et qu'ils sont maintenant tous les deux des points de contact secondaires, tandis que le point d'appui principal entre les deux roues est maintenant entre l'extrémité 11 de la dent 1c de la première roue, et le pied 2 de la dent suivante 1d de l'autre roue.

Sur la figure 2C, le point d'appui principal est entre le profil convexe 8 de la roue 1a et le pied 2 de la roue 1a, tandis qu'il y a deux points de contact secondaires entre les deux roues 1b et 1c, respectivement entre le secteur d'extrémité 11 de la dent 1c et le pied d'une nouvelle dent 1d, et entre les deux secteurs convexes 7 des dents 1a et 1c.

Sur la figure 2D, le point d'appui principal est entre le secteur convexe 7 de la dent 1c et le point actif de transition 4 de la dent 1d, tandis que la tête de la roue 1c, roule dans la zone de transition des dents 1a et 1d.

Le secteur d'extrémité continue de rouler sur le pied 2 de la dent 1a, tandis que l'appui principal est entre le point actif de transition 4 de la dent 1d et le secteur convexe 7 de la dent 1c (figure 2E).

Enfin, sur la figure 2F, on a retrouvé une situation analogue à la figure 2A, mais cette fois entre les dents 1c et 1d.

Ces figures mettent en évidence une caractéristique importante de l'invention, selon laquelle le premier point de

transition 4 d'une dent roule sur le premier secteur convexe 7
d'une dent de la roue opposée. De même, elles mettent en
évidence qu'un même point actif d'une dent est successivement
un point d'appui principal et un point de contact secondaire au
5 cours de l'engrènement. Enfin, comme indiqué sur les schémas,
les dents des deux roues sont en contact sur plus d'un pas de
dent, pendant l'engrènement.

La figure 3A montre l'augmentation très importante du
volume d'entredent déplacé par rapport à une dent classique en
10 développante de cercle, grâce à l'allongement de la hauteur de la
dent et à l'augmentation de l'intervalle entre les dents.

La figure 3B est une figure de principe, où l'on peut voir
les différentes trajectoires de plusieurs points du profil de
dent proposé par l'invention, dans l'entredent du pignon
15 conjugué, avec un effet épicycloïdal allongé prononcé,
permettant le fort développement du volume déplacé.

En conclusion, il faut souligner que le profil de dent
proposé par l'invention a la particularité de combiner des
tronçons en développante de cercle dont les avantages sont déjà
20 connus, avec des tronçons de roulement à profil spéciaux. Cette
combinaison assure simultanément une continuité d'engrènement
et une conduite de denture suffisante et un très fort
développement du volume d'huile déplacé. Le profil de dent
proposé par l'invention permet en particulier un gain de débit,
25 notamment à faible vitesse, de l'ordre de 30% à 40%, par
rapport à une denture de pompe classique à développante de
cercle.

REVENDEICATIONS

1. Dent d'engrenage (1) présentant un pied concave (2) raccordé à son point de départ au pied de la dent voisine et une
5 tête (3) raccordée audit pied (2) par un premier point de transition (4), caractérisée en ce que la tête de la dent présente deux secteurs convexes (7, 8) raccordés par un second point de transition (9) marquant une rupture de courbe sur le profil de la dent.
- 10 2. Dent d'engrenage selon la revendication 1, caractérisée en ce que le second point de transition (9) délimite le fond d'une entaille inscrite dans le profil de la dent (1).
- 15 3. Dent d'engrenage selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le secteur convexe (7) faisant suite au premier point de transition (4) a un profil en développante de cercle.
- 20 4. Dent d'engrenage selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le secteur convexe (8) faisant suite au second point de transition (9), a un profil en développante de cercle.
5. Dent d'engrenage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la tête de la dent (2) présente un secteur d'extrémité arrondi (11) raccordé au second secteur convexe par une secteur de transition (12).
- 25 6. Pompe à engrenages extérieurs comportant au moins une paire de pignons dentés en engrènement mutuel, dont chaque dent est conforme à l'une des revendications précédentes.

7. Pompe à engrenages selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux roues dentées sont identiques.

8. Pompe à engrenages selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que le premier point de transition (4) d'une
5 dent roule sur le premier secteur convexe (7) d'une dent de la
roue opposée.

9. Pompe à engrenages selon la revendication 6, 7 ou 8, caractérisée en ce qu'il y a concordance de forme entre le
secteur d'extrémité (11) des dents et le secteur concave défini
10 par la juxtaposition de deux pieds de dents (2) voisines.

10. Pompe à engrenages selon l'une des revendications 5 à 9, caractérisée en ce que le secteur d'extrémité d'une dent (11) roule entre deux dents de la roue opposée en gardant le contact avec celles-ci jusqu'à ce qu'il s'échappe de celles-ci.

11. Pompe à engrenages selon l'une des revendications 5 à 10, caractérisée en ce que les dents en engrènement présentent en permanence au moins un point d'appui principal et un point de contact secondaire, permettant d'assurer le rattrapage des jeux de fonctionnement et la continuité de l'engrènement.

12. Pompe à engrenages selon la revendication 11, caractérisée en ce que un même point actif d'une dent est successivement un point d'appui principal et un point de contact secondaire au cours de l'engrènement.

13. Pompe à engrenages selon l'une des revendications 5 à 12, caractérisée en ce que les dents des deux roues sont en
25 contact sur plus d'un pas.

1/4

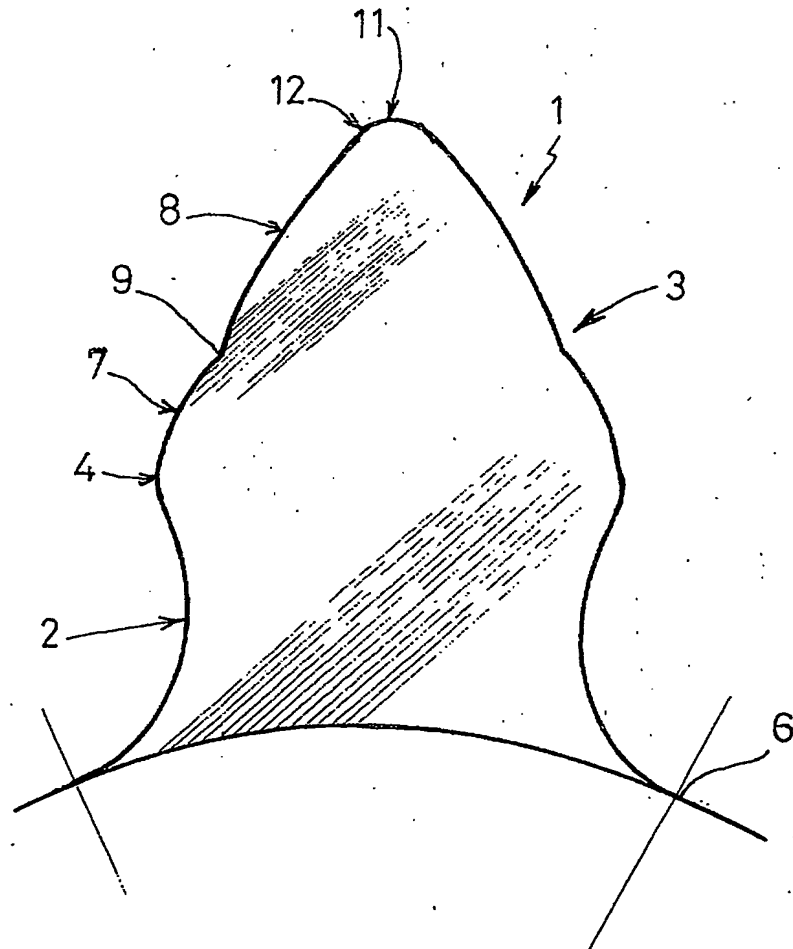


FIG.1

2/4

FIG.2A

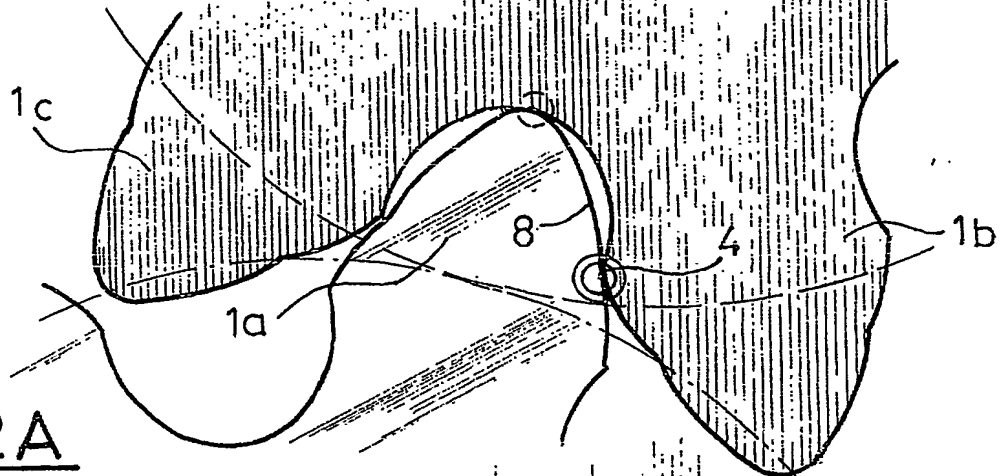


FIG.2B

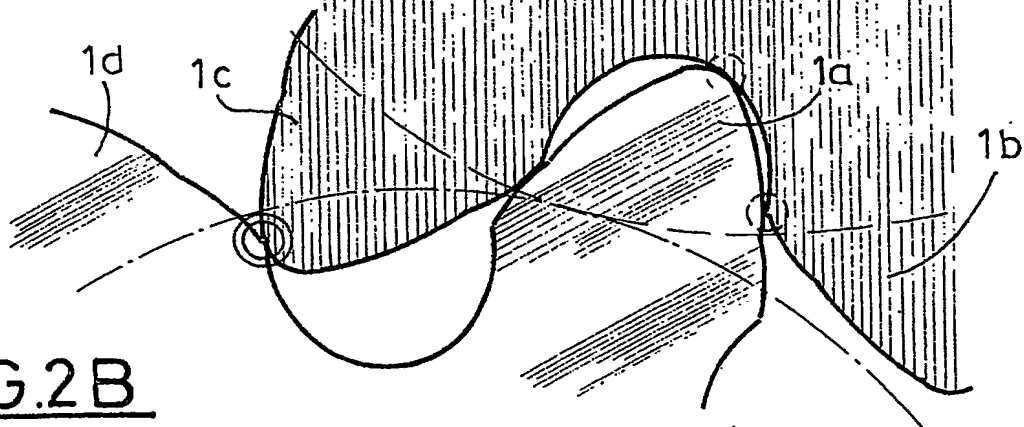
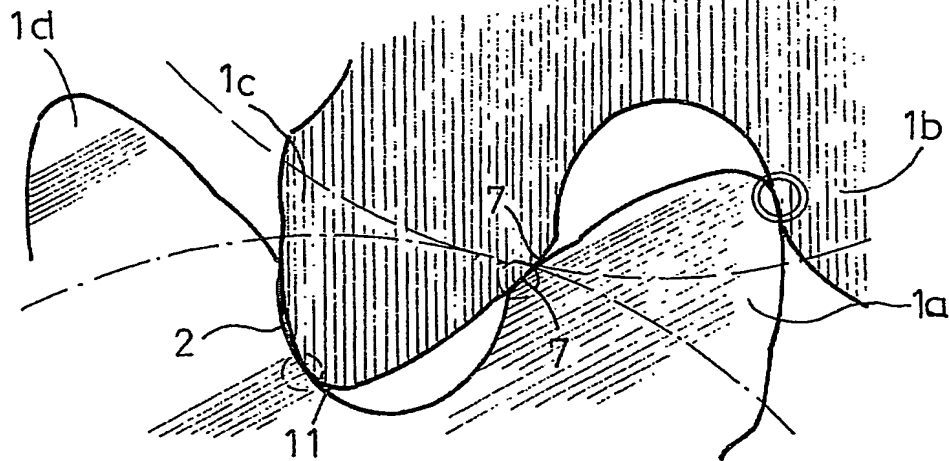


FIG.2C



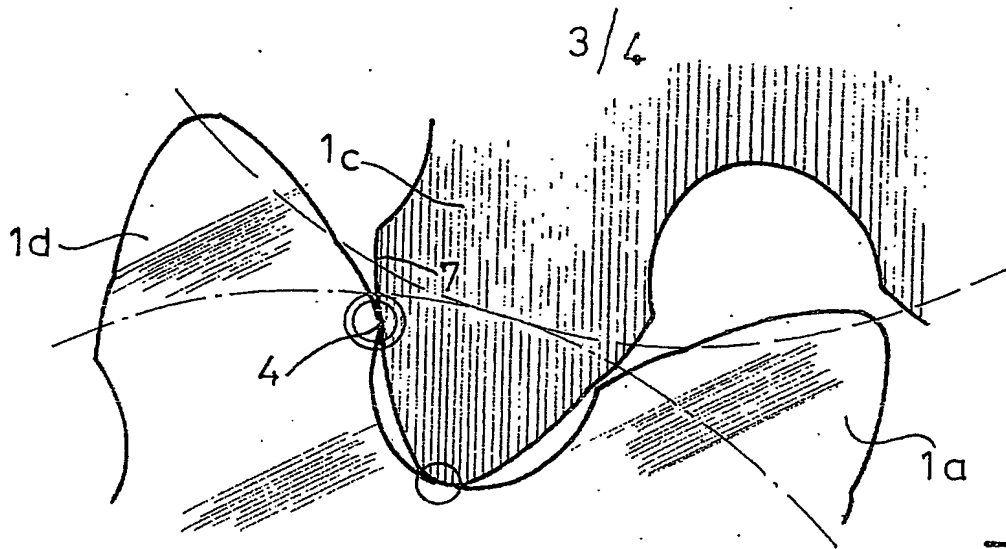


FIG. 2D

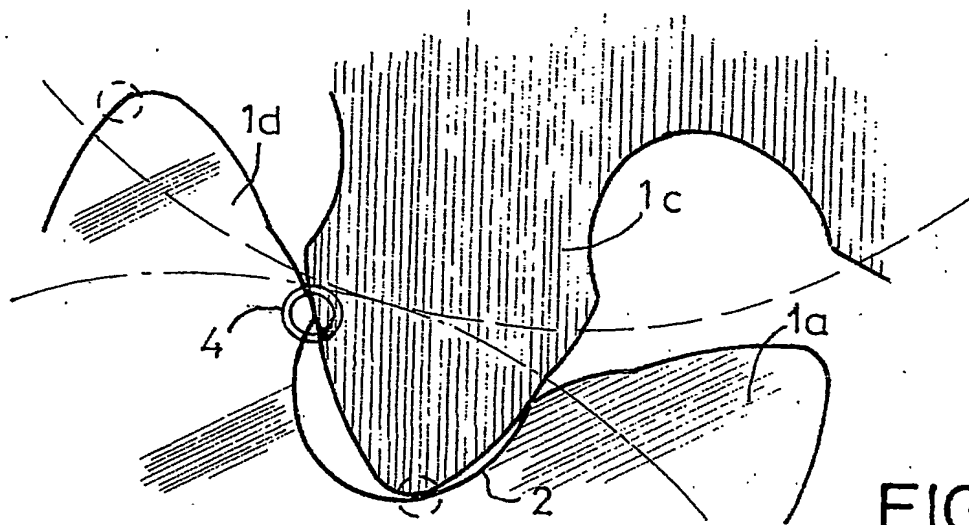


FIG. 2 E

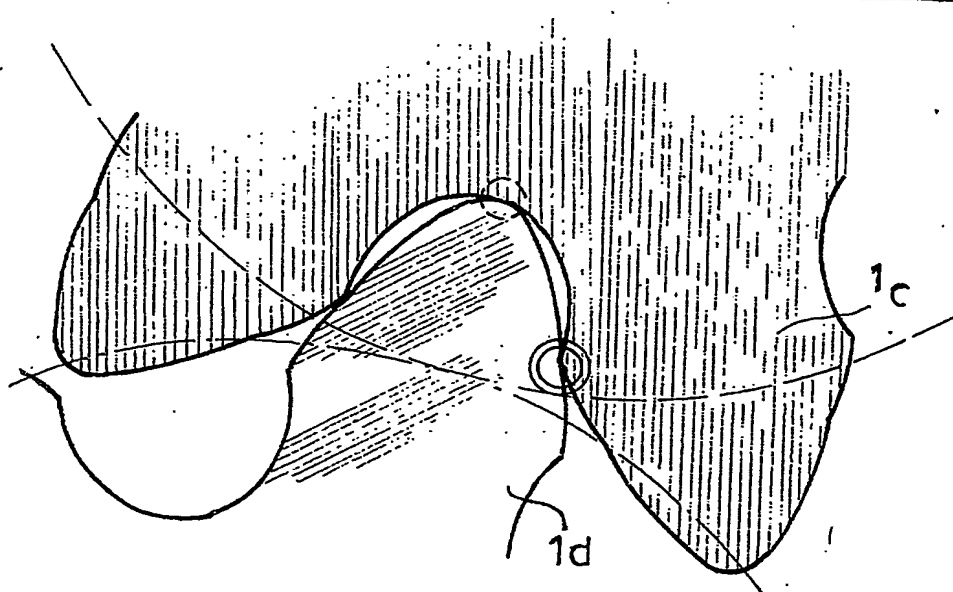


FIG. 2A

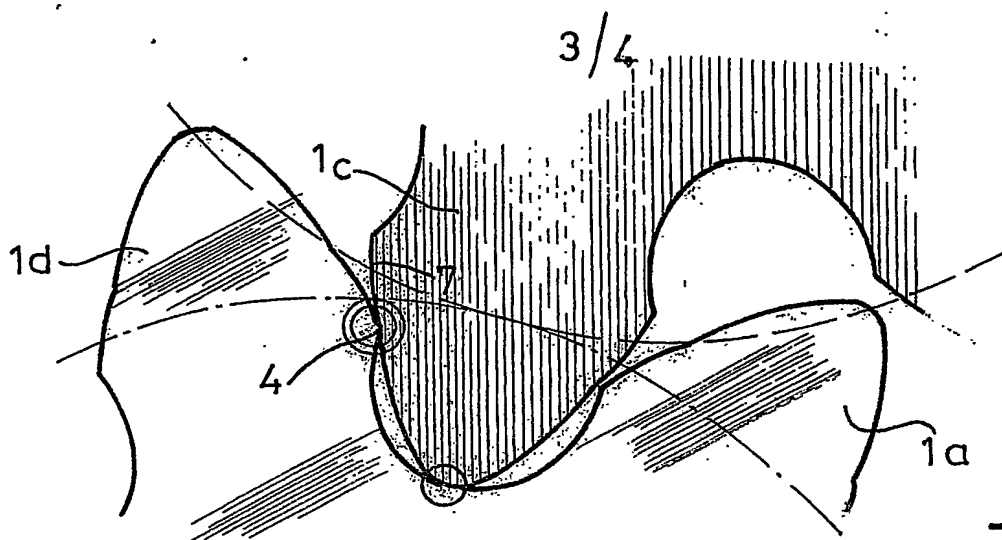


FIG. 2D

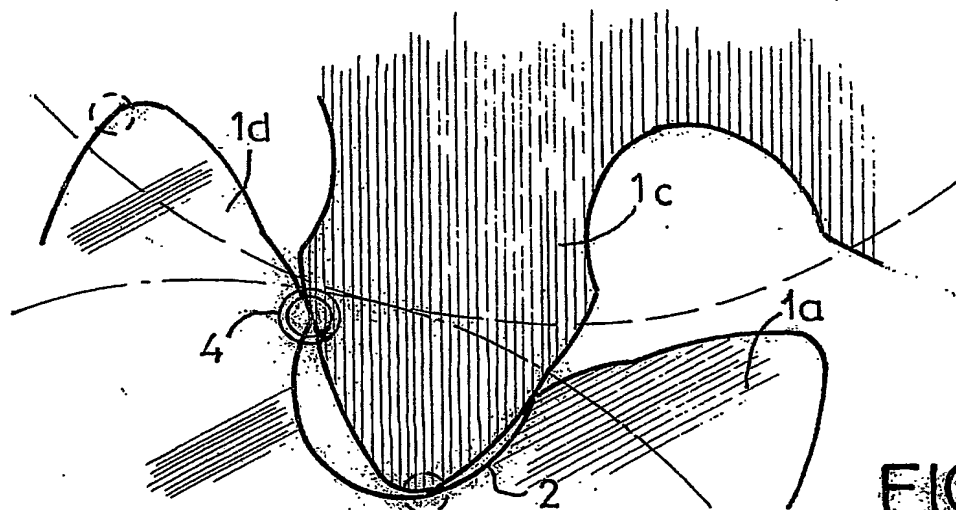


FIG. 2E

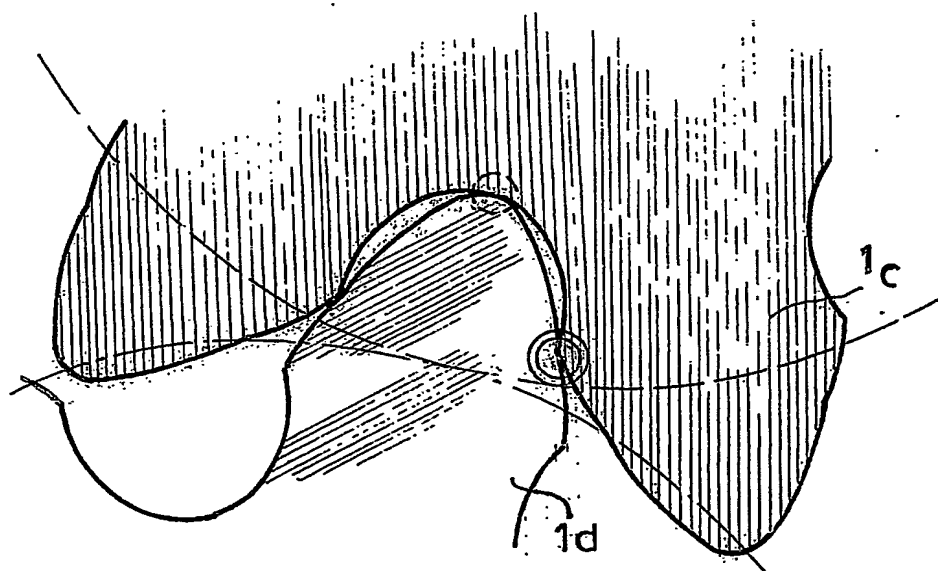


FIG. 2F

4/4

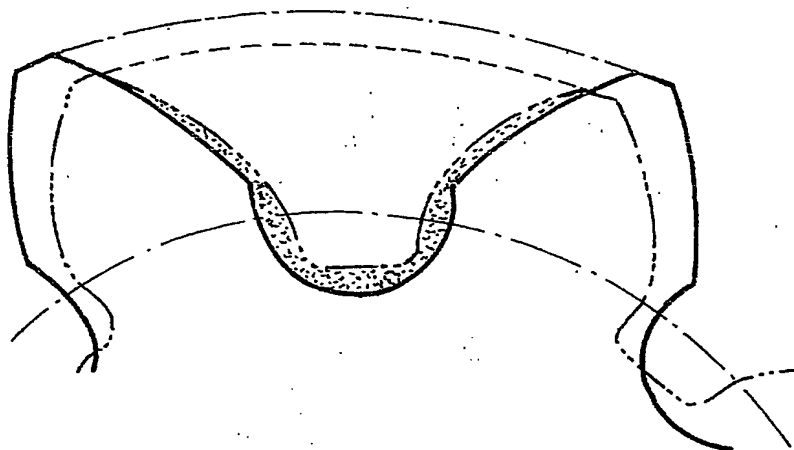


FIG.3A

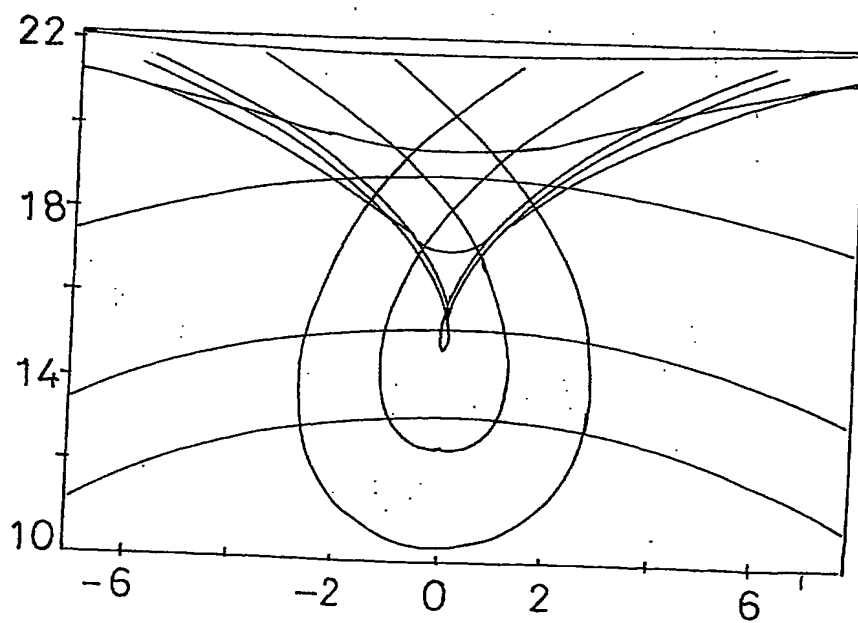


FIG.3B



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1./1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 @ W / 270601



Vos références pour ce dossier (facultatif) PJ2942/BR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

0310 040

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

DENT D'ENGRENAGE ET POMPE A ENGRENAGES EXTERIEURS

LE(S) DEMANDEUR(S) :

RENAULT s.a.s.
13-15 quai Alphonse Le Gallo
92100 BOULOGNE BILLANCOURT

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

| | | |
|-------------------------------------|----------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nom | VU DO |
| | Prénoms | QUÊ |
| Adresse | Rue | Rua das Palmeiras, n°34 Praia da Barra |
| | Code postal et ville | 3830-769 GAFANHA DA NAZARE - PORTUGAL |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nom | RIBAFEITA |
| | Prénoms | JOSE |
| Adresse | Rue | Rua Luis de Camoes, n°199-B |
| | Code postal et ville | 3830-696 GAFANHA DA NAZARE - PORTUGAL |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Nom | MERENDEIRO |
| | Prénoms | JOAO |
| Adresse | Rue | Rua Padre Americo, n°34 |
| | Code postal et ville | 3830-705 GAFANHA DA NAZARE - PORTUGAL |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)
DU (DES) DEMANDEUR(S)
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)

Bernard ROUGEMONT
(mandataire)

P: //FR0004/001925

